

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2002 年 12 月 30 日
Application Date

申請案號：091137893
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 6 月 13 日
Issue Date

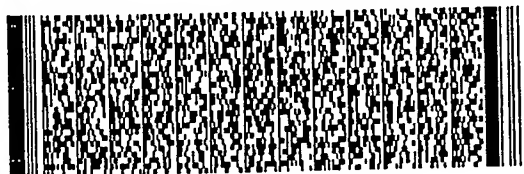
發文字號：09220584400
Serial No.

申請日期：	91.12.30	IPC分類
申請案號：	91137893	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	光均勻化顯微影像裝置
	英文	Microscopic image apparatus for flat-top intensity distribution
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 王浩偉 2. 葉迎春
	姓名 (英文)	1. Hau-Wei Wang 2. Spring Yeh Ying-Cheun
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台北市文山區忠順街2段85巷1弄13號4樓 2. 桃園縣平鎮市高雙里13鄰高雙路8巷38號B1
	住居所 (英文)	1. 4Fl., No 13, Alley 1, Lane 85, Sec. 2, Jungshuen St., Wenshan Chiu, Taipei 2. B1, No. 38, Lane 8, Gaushuang Rd., Pingjen City, Taoyuan
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或姓名 (英文)	1. Industrial Technology Research Institute
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu
	代表人 (中文)	1. 翁政義
	代表人 (英文)	1. Cheng-I Weng



申請日期：	91.12.30	IPC分類
申請案號：	91137893	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	3. 柯俊宏
	姓名 (英文)	3. Chun-Hung Ko
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 彰化縣和美鎮月北路315巷2號
	住居所 (英文)	3. No. 2, Lane 315, Yuebei Rd., Hemei Jen, Changhua
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：光均勻化顯微影像裝置)

本發明係有關於一種光均勻化之顯微影像裝置，其主要是在入射光源與分光單元之間置放一光繞射單元，以使得入射光源所提供之入射光成為一均勻化入射光，該均勻化入射光經由分光單元以大面積照射樣品，由樣品激發出來的光信號透射分光單元，繼而透射濾光片，而被影像擷取單元接收獲得該樣品之影像。

伍、(一)、本案代表圖為：第____3____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

雷射光源1	光繞射單元2
擴束單元3	分光單元4
物鏡單元5	濾光片6
可調波長濾光片7	成像鏡8
影像擷取單元9	樣品10
樣品座11	入射雷射光波形A1
均勻化入射光波形A2	

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Microscopic image apparatus for flat-top intensity distribution)

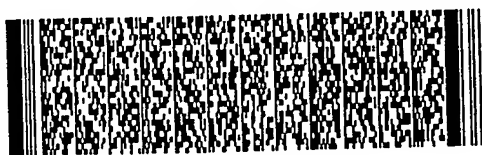
A microscopic image apparatus for flat-top intensity distribution is disclosed, which includes a incident light source, an optical diffraction unit, a dichroic mirror, a filter unit and a image detecting unit. The optical diffraction unit receives an incident light provided by the incident light source and generates a uniform incident light. The uniform



四、中文發明摘要 (發明名稱：光均勻化顯微影像裝置)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Microscopic image apparatus for flat-top intensity distribution)

incident light illuminates a sample so that an optical signal is generated by the sample. The optical signal passes through the dichroic mirror and the filter unit to reach the image detecting unit for obtaining the image of the sample.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

一、發明所屬之技術領域

本發明係關於一種區域影像(Global Image)裝置，尤指一種光均勻化之顯微影像裝置，其可應用到許多領域，例如：區域影像式的螢光系統或區域影像式的拉曼系統。

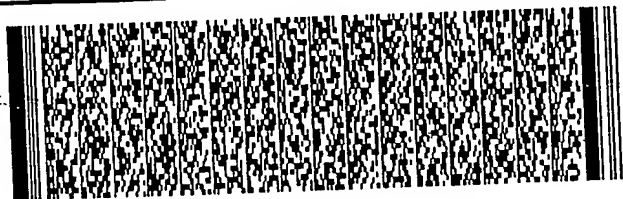
二、先前技術

在檢測物體的化學成分雜質和缺陷時，一般光學影像方式無法觀察，必須藉助化學影像技術。即利用雷射光激發樣品所量測到的電子能階(Electronic State)或振動能階(Vibration State)光譜，來獲得樣品的化學鍵結資

訊。而化學影像技術的點掃描(Point Scan)、線掃描(Line Scan)和區域影像(Global Imaging)三種量測方法中，在光能量密度(W/cm^2)固定的情況下，以區域影像的取向速度最快，因為可直接以光照明的大面積為範圍用陣列偵測器取像，不需掃描樣品或入射光束，即可獲得二維的化學影像，有量測速度上的優越性。

但因入射光為高斯光束(Gaussian Beam)，光束截面有中央強、周圍弱的不均勻特性(如圖1所示)，造成所激發出來的化學影像會有嚴重的不均勻性，極易造成樣品濃度辨識的誤判，例如：圖2顯示樣品A及樣品C的光譜反應並不等於樣品B的光譜反應，因而限制了區域影像的發展，迫切需要能解決此不均勻問題的新方法。

習知的化學影像量測系統，有三種方式來克服雷射光不均勻所引起的問題：(1)利用光通過介質界面的斯涅耳



五、發明說明 (2)

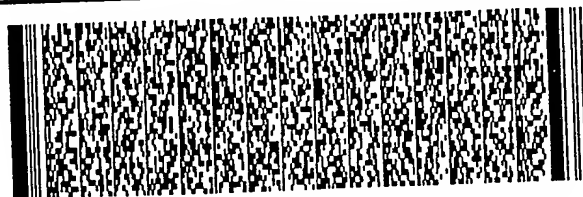
(Snell) 折射定律，使雷射光束截面中央光強的部分在介質中發散快，而光束外圍光強弱的部分在介質中發散慢。在光脫離介質後，即得到光強均勻的平頂 (Flat-Top) 光束，實際的元件如Powell Lens。但由於此元件研磨不易，只能做成二維的元件，因而僅能將雷射光修正成均勻線光源，用途限制在線掃描的化學影像範圍中，並無法應用到區域影像中。

(2) 利用中央衰減強，周圍衰減弱的特殊光衰減濾光片 (Natural Density Filter)，使雷射光通過後變成 Flat-Top 的形式。此設計雖可應用到區域影像形式的化學影像光譜系統，但元件的損壞閾值低，且會吸收光所帶來的熱，用途限制在低雷射功率照明的螢光化學影像系統，無法應用到高雷射功率照明的拉曼化學影像系統。

(3) 利用高斯光束入射光學全像片 (Holographic Optical Element)，此片已紀錄高斯光束和 Flat-Top 的干涉圖形，而可復原得到 Flat-Top 的光束。但受限於元件的能量轉換效率低，且損壞閾值低，故應用在化學影像系統中的情況並不理想。綜觀以上方法，均無法有效應用到所有區域影像系統中，

三、發明內容

本發明之主要目的係在提供一種光均勻化之顯微影像裝置，俾能克服雷射高斯光束所引起的區域影像不均勻的問題，以大幅增加區域影像的實用性，並建立一創新的快速



五、發明說明 (3)

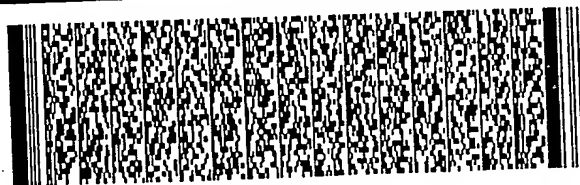
且不失真之化學影像顯微裝置。

本發明之次要目的係在提供一種光均勻化之顯微影像裝置，俾能一製造容易、體積小、可耐高功率且能達到高能量轉換效率。

為達成上述目的，本發明光均勻化之顯微影像裝置，主要包括：一入射光源，係提供一入射光；一光繞射單元，係接收入射光，並使得入射光成為一均勻化入射光；一分光單元，係反射均勻化入射光，並使得均勻化入射光照射至少一樣品，俾供由該至少一樣品激發一光信號，該光信號並能穿透該分光單元；以及一影像擷取單元，係接收穿透分光單元之光信號，以獲得至少一樣品之影像。

其中，分光單元與影像擷取單元之間更包含一可調波長濾光單元，以選擇不同波長之影像，可調波長濾光單元係為液晶可調波長濾光器 (LCTF) 或聲光波長可調濾光器

(AOTF)；光繞射單元與分光單元之間更包含一擴束單元，以對該均勻化入射光進行擴束處理；分光單元與樣品之間更包含一物鏡單元，以傳遞影像與改變放大倍率；光繞射單元之材質係為可見光或紅外光能穿透之材質，如石英 (Quartz)、壓克力 (PMMA) 或矽 (Si)；分光單元與可調波長濾光單元之間更包含一高通濾光片，以避免影像擷取單元偵測到入射光；可調波長濾光單元與影像擷取單元之間更包含一成像鏡，將光信號成像於影像擷取單元；影像擷取單元係為電荷耦合元件 (CCD) 偵測器或其他陣列偵測器單元，例如：影像加強電荷耦合元件偵測器



五、發明說明 (4)

(ICCD)、光二極體陣列偵測器(photodiode array, PDA)或光導攝像管(vidicon);光繞射單元依據標量繞射理論(Scalar Diffraction Theory)來設計。

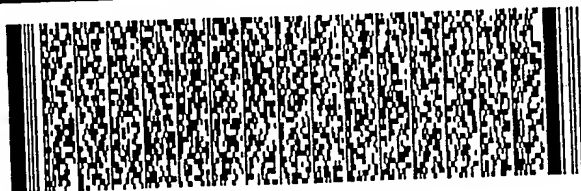
由於本發明構造新穎，能提供產業上利用，且確有增進功效，故依法申請發明專利。

四、實施方式

有關本發明之較佳實施例，係以偵測聚苯乙烯微球(Polystyrene micro-sphere)來加以說明，敬請參照圖1顯示之示意圖，其主要由入射光源1、光繞射單元2、擴束單元3、分光單元4、物鏡單元5、濾光片6、可調波長濾光片7、成像鏡8、影像擷取單元9、樣品10及樣品座11等構件所組成。

於本實施例中，入射光源1可為任何光源，較佳為發光二極體(LED)，最佳為雷射二極體(LD)。光繞射單元2係為繞射元件，其材質可為任何可見光波長或紅外光波長能穿透之材質，較佳為石英(Quartz)、壓克力(PMMA)或矽(Si)，且光繞射單元2依據標量繞射理論來設計。樣品10於本實施例中係為聚苯乙烯微球。分光單元4較佳為雙色鏡。濾光片6較佳為高通濾光片。可調波長濾光片7較佳為聲光波長可調濾光器(AOTF)，最佳為液晶波長可調濾光器(LCTF)。影像擷取單元9較佳為電荷耦合元件

(CCD)偵測器或其他陣列偵測器單元，例如：影像加強電荷耦合元件偵測器(ICCD)、光二極體陣列偵測器



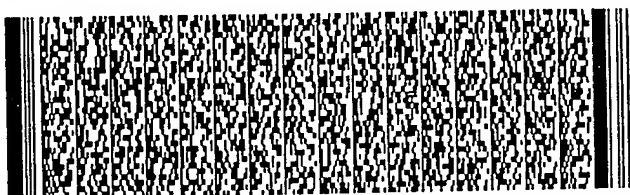
五、發明說明 (5)

(photodiode array, PDA) 或攝像管(vidicon)。

入射光源1發射之雷射光，其波形如A1所示。此雷射光入射光繞射單元2，由於光繞射單元2之表面為光滑連續面，如圖4的例子，光繞射元件中心厚度小於周緣厚度，使得入射光截面各位置的光，所經過元件的路徑不同，在元件後形成破壞性和建設性干涉的能量重新分配，而成為一均勻化入射光，其波形形狀係為平頂(Flat-Top)狀，如A2所示。圖4顯示光繞射單元2之實體示意圖。當然，光繞射單元2表面不一定為光滑連續面及中心薄旁邊厚的形式，其亦可設計成其他型式，例如：階梯狀。

均勻化入射光入射於擴束單元3，以成為一略為發散的光束，繼而，透過分光單元4反射至物鏡單元5而照射樣品座11上的樣品10，此樣品包含A、B及C三等濃度的聚苯乙烯微球。樣品10被略為擴散之均勻化入射光照射後，將激發出化學影像，反向散射光由物鏡單元5收集，並導入分光單元4與濾光片6。濾光片6置於此處之目的，係避免入射光穿透成像鏡8而被影像擷取單元9接收，造成影像擷取單元9之損壞或信號之干擾。

穿透濾光片6之化學影像將再入射可調波長濾光片7。可調波長濾光片7於本實施例中採用LCTF，其可利用偏壓來改變此晶體極化，以快速改變帶通(Bandpass)中心波長。例如：可設定中心波長為510nm、520nm、530nm、...、600nm等不同波長，以過濾出各個不同波長的化學影像信號。當化學影像通過可調波長濾光片7後，將透過成像鏡8成像在



五、發明說明 (6)

影像擷取單元9上，而得到一均勻的化學影像，如圖5所示，即視野內樣品10中央樣品(B)處及周圍樣品(A及C)處光譜反應均相同，如圖6所示，即樣品10上各處之光譜反應均相同。

由以上之說明可知，本發明主要在入射光源發射雷射光束後，先經過一光繞射單元，以使得原本為高斯光束之雷射光成為一平頂的均勻化入射光，繼而再透過分光單元與物鏡單元照射樣品座上的樣品，樣品被光束照射後將激起化學影像而由物鏡單元收集，再經過分光單元及一可調波長濾光單元，最後由成像鏡成像在影像擷取單元上，由影像擷取單元擷取影像。此設計能克服雷射高斯光束所引起的區域影像不均勻的問題，以大幅增加區域影像的實用性，並建立一創新的快速且不失真之化學影像顯微裝置。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。



圖式簡單說明

五、圖式簡單說明

圖1係習知區域影像顯微裝置之照明與化學影像之示意圖。

圖2係習知區域影像顯微裝置所得之樣品光譜反應圖。

圖3係本發明一較佳實施例之顯微影像裝置示意圖。

圖4係本發明一較佳實施例之光繞射單元示意圖。

圖5係本發明一較佳實施例之顯微影像裝置所得之化學影像圖。

圖6係本發明一較佳實施例之顯微影像裝置所得之樣品之光譜反應圖。

六、圖號說明

雷射光源1

光繞射單元2

擴束單元3

分光單元4

物鏡單元5

濾光片6

可調波長濾光片7

成像鏡8

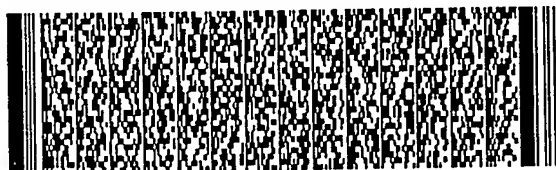
影像擷取單元9

樣品10

樣品座11

入射雷射光波形A1

均勻化入射光波形A2



六、申請專利範圍

1. 一種光均勻化之顯微影像裝置，主要包括：

一入射光源，係提供一入射光；

一光繞射單元，係接收該入射光，並使得該入射光成為一均勻化入射光；

一分光單元，係反射該均勻化入射光，並使得該均勻化入射光照射至少一樣品，俾供由該至少一樣品激發一光信號，該光信號並能穿透該分光單元；以及

一影像擷取單元，係接收穿透該分光單元之光信號，以獲得該至少一樣品之影像。

2. 如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其中，該光繞射單元之表面為光滑連續面，且其中心厚度小於周緣厚度。

3. 如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其中，該光繞射單元之形式係為階梯狀。

4. 如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其中，該入射光為高斯光束，該光繞射單元係使得該入射光成為一平頂（Flat-Top）狀波形之入射光。

5. 如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其更包括一可調波長濾光單元，該可調波長濾光單元位於該分光單元與該影像擷取單元之間，以選擇不同波長之偵測影像。

6. 如申請專利範圍第2項所述之顯微影像裝置，其中，該可調波長濾光單元係為液晶波長可調濾光器（LCTF）或聲光波長可調濾光器（AOTF）。

7. 如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其更包括



六、申請專利範圍

一擴束單元，該擴束單元位於該光繞射單元與該分光單元之間，以對該均勻化入射光進行擴束處理。

8. 如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其更包括一物鏡單元，該物鏡單元位於該分光單元與該至少一樣品之間，以傳遞該偵測影像與改變放大倍率。

如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其中，該光繞射單元之材質係為可見光或紅外光能穿透之材質。

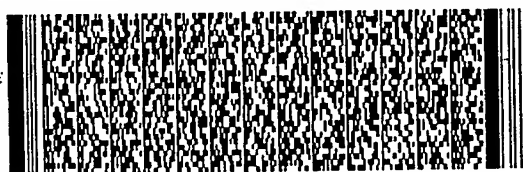
9. 如申請專利範圍第9項所述之顯微影像裝置，其中，該光繞射單元之材質係為石英 (Quartz)、壓克力 (PMMA) 或矽 (Si)。

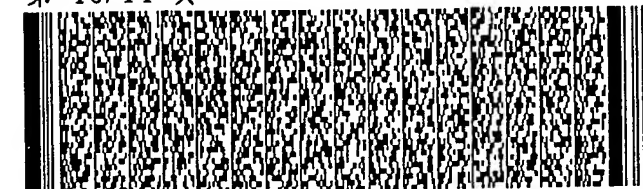
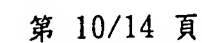
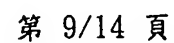
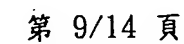
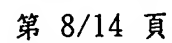
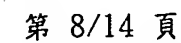
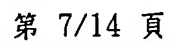
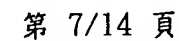
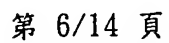
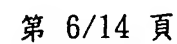
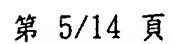
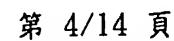
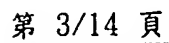
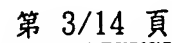
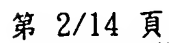
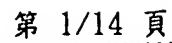
10. 如申請專利範圍第4項所述之顯微影像裝置，其更包一濾光片，該濾光片位於該分光單元與該可調波長濾光單元之間，以避免該影像擷取單元偵測到該入射光。

11. 如申請專利範圍第9項所述之顯微影像裝置，其中，該濾光片係為高通濾光片。

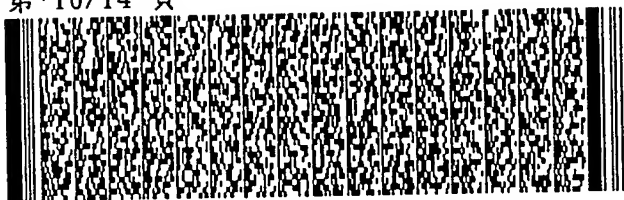
12. 如申請專利範圍第4項所述之顯微影像裝置，其更包括一成像鏡，該成像鏡位於該可調波長濾光單元與該影像擷取單元之間，俾供該成像鏡將該偵測影像成像於該影像擷取單元。

13. 如申請專利範圍第1項所述之顯微影像裝置，其中，該影像擷取單元係為電荷耦合元件 (CCD) 偵測器、影像加強電荷耦合元件偵測器 (ICCD)、光二極體陣列偵測器 (photodiode array, PDA) 或攝像管 (vidicon)。





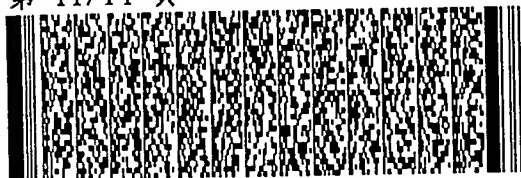
第 10/14 頁



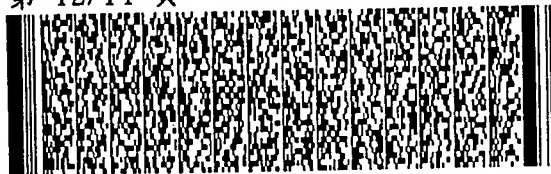
第 11/14 頁



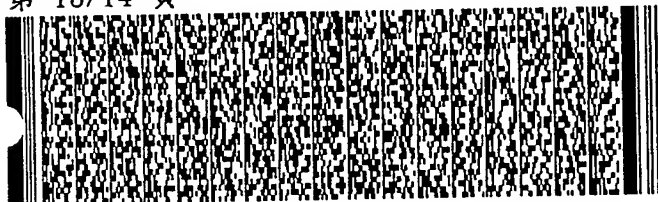
第 11/14 頁



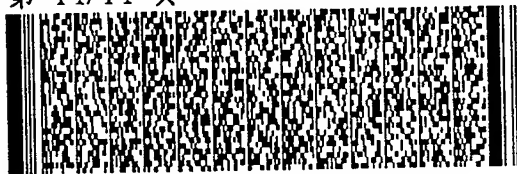
第 12/14 頁



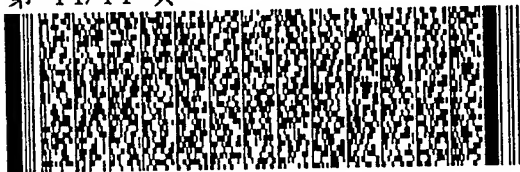
第 13/14 頁



第 14/14 頁



第 14/14 頁



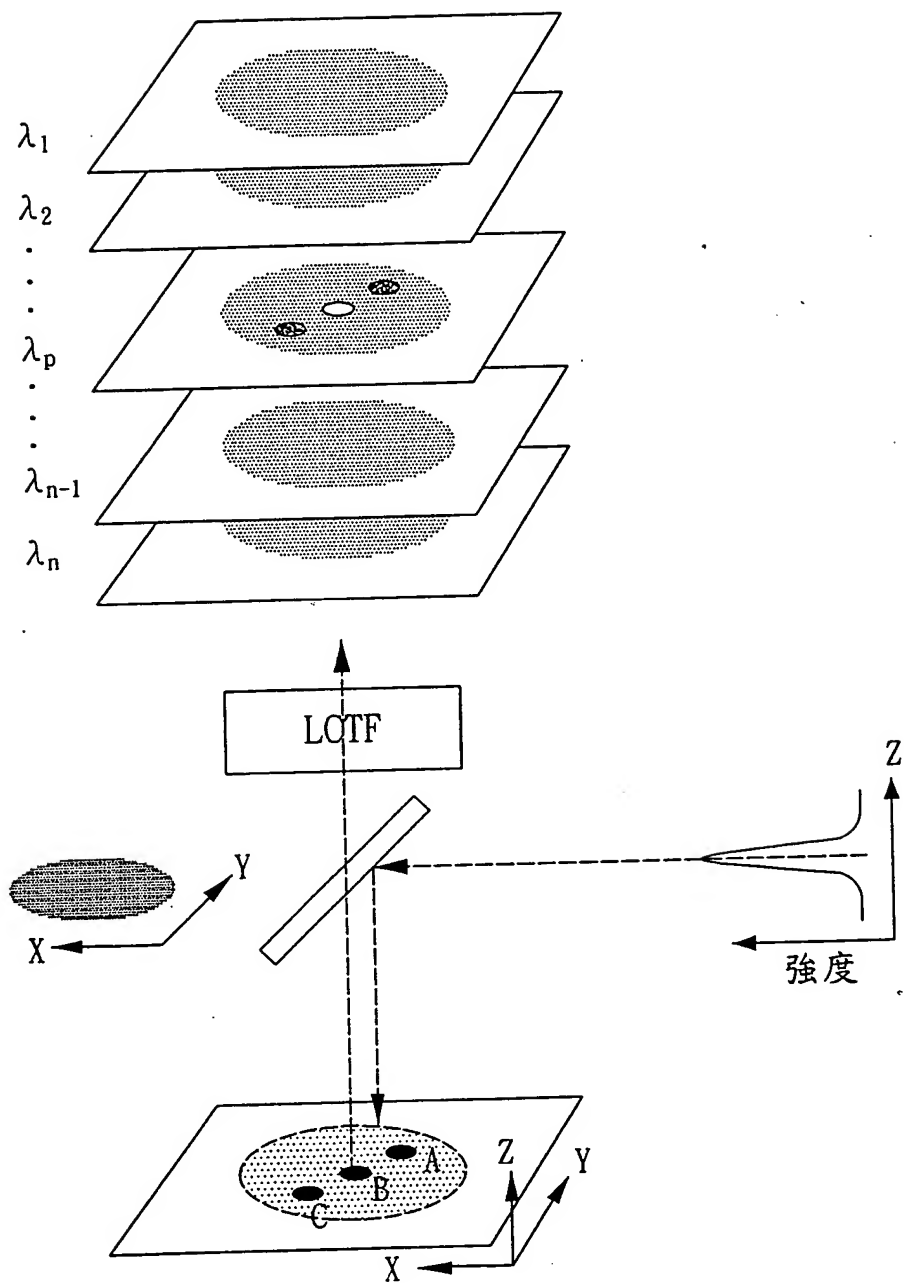


圖 1

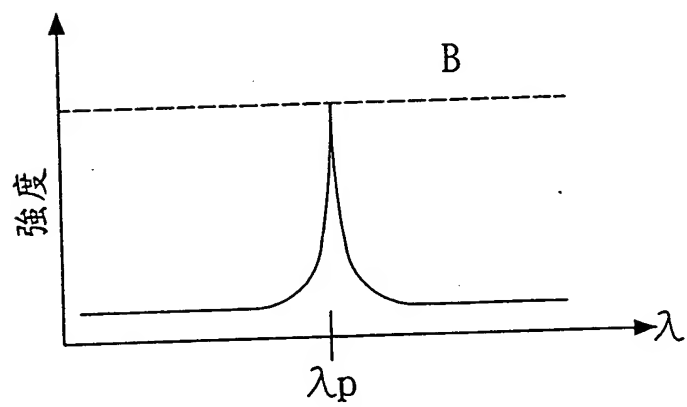
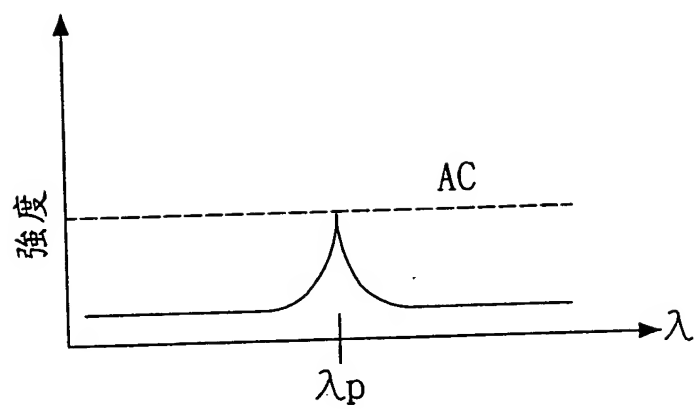


圖2

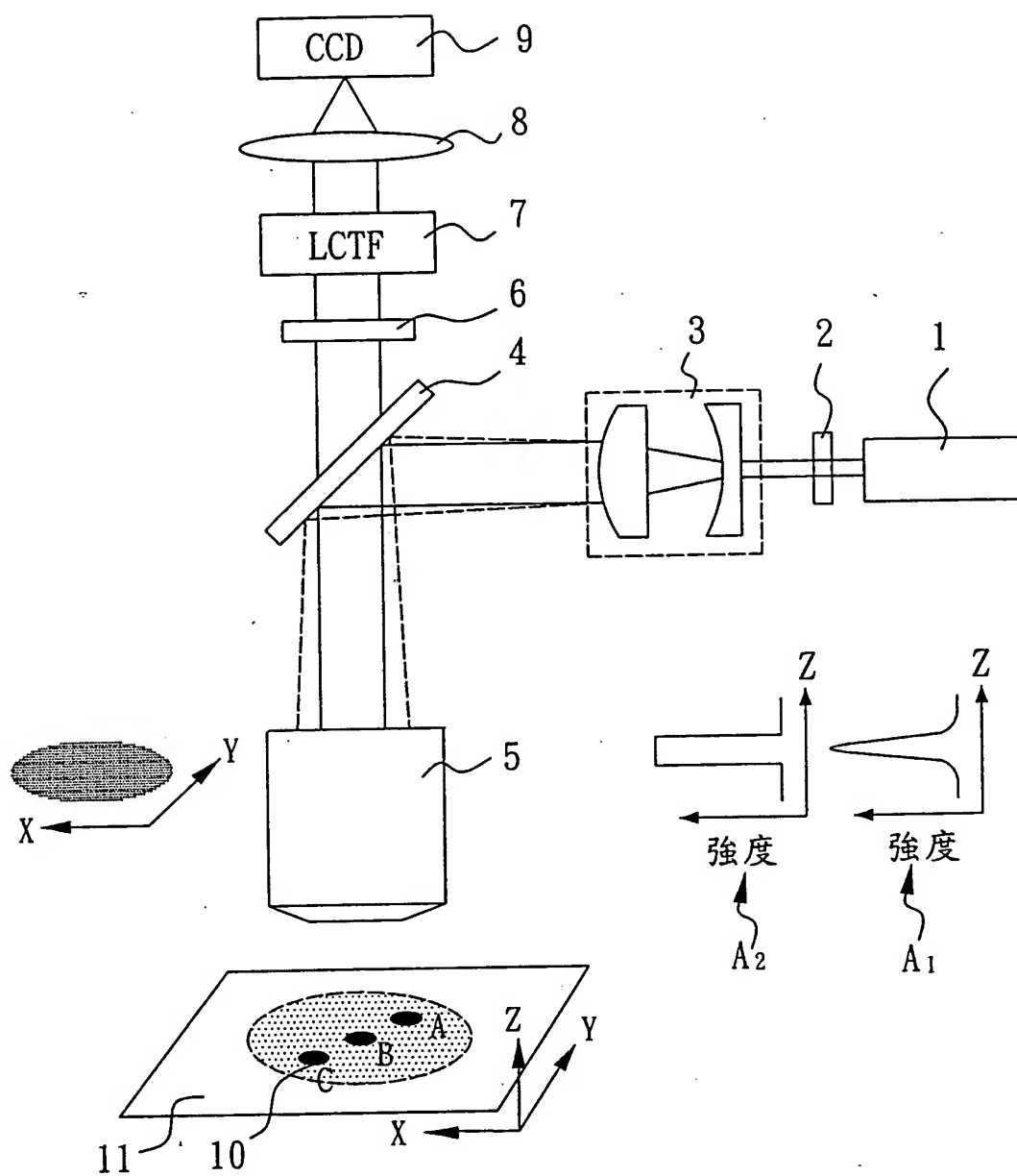


圖3

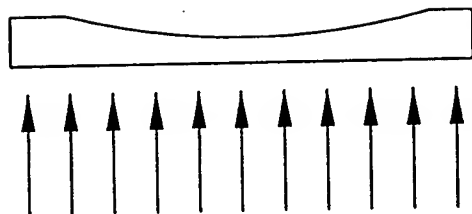


圖4

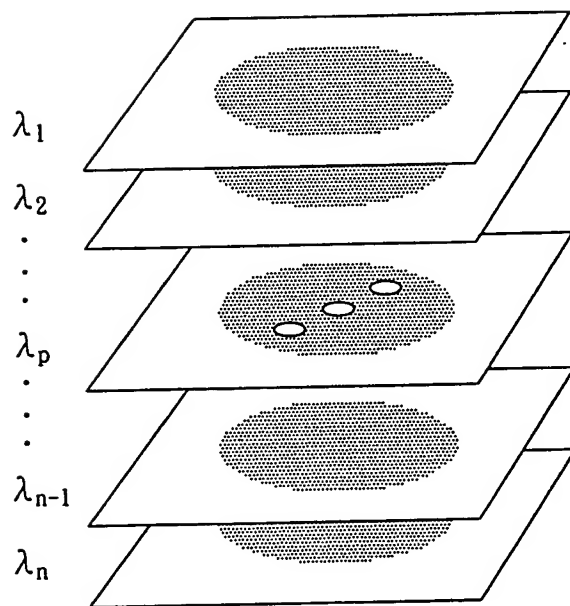


圖5

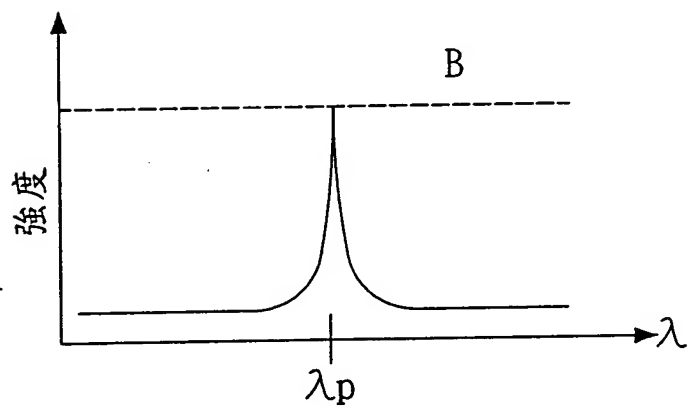
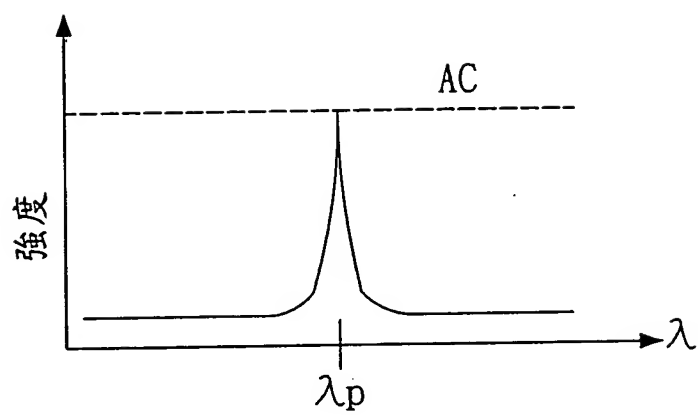


圖 6